

полученными при реальном управлении КА. Таким образом созданы предпосылки для использования ТВР при управлении сложными системами в реальном времени.

УДК 656.7

Илларионов А.А.

ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ВОЗДУШНЫМ ДВИЖЕНИЕМ В РОССИИ

Единая система организации воздушного движения Российской Федерации (РФ) в настоящее время обслуживает около 25 млн кв.км территории, в том числе 9 млн кв.км акватории Северного Ледовитого океана. Основным пользователем воздушного пространства России, в соответствии с Воздушным кодексом, является Министерство обороны, а для использования гражданской авиацией выделяются коридоры, которые в настоящее время составляют около 20% общей площади воздушного пространства. На данный момент протяженность воздушных трасс нашей страны превышает 600 тыс. км, из которых международные маршруты охватывают 90 тыс. км.

Определяющей задачей управления воздушным движением (УВД) является обеспечение безопасности полетов воздушных судов (ВС) всех типов, находящихся не только в воздушном пространстве, но и на земле. Система организации и управления воздушным движением входит в структуру гражданской авиации (ГА) и является одной из ее важнейших структур. Система организации воздушного движения (ОВД) является обеспечивающей по отношению к пользователю воздушного пространства, поэтому поддержание ее в рабочем состоянии – одно из главных условий для безопасного выполнения полетов.

Обеспечение пользователей воздушного пространства включает:

- метеорологическое обеспечение;
- радиотехническое обеспечение;
- электросветотехническое обеспечение;
- аэродромное обеспечение.

В настоящее время система ОВД находится на стадии реорганизации и претерпевает структурные преобразования и оформление в новом качестве. Происходит выделение органов ОВД из структуры аэропортов и объединенных авиапредприятий для передачи их в государственные предприятия по использованию воздушного пространства (ИВП) и управлению воздушным движением.

В связи с более чем пятикратным снижением объемов перевозок пассажиров и значительным снижением перевозки грузов, а также уменьшением объемов авиационных химических работ и применения авиации в народном хозяйстве, к концу 90-х годов интенсивность воздушного движения, а, следовательно, и нагрузка на органы ОВД значительно уменьшилась. Тем не менее в течение 2-3 лет ситуация будет меняться в сторону увеличения числа полетов. Уже в 2001 году ожидается увеличение объемов перевозок пассажиров на 5...10% по сравнению с 2000 годом. В то же время значительный рост интенсивности полетов может произойти за счет развития в России авиации общего назначения и увеличения владельцев небольших частных самолетов, а также увеличения количества полетов иностранных авиакомпаний.

В сложившейся ситуации в ГА средств, вкладываемых в систему УВД, крайне недостаточно для ее модернизации и развития. В 90-е годы при высоком уровне инфляции отчислений на амортизацию оборудования практически не было, и все средства уходили на заработную плату персонала. В этой связи начался процесс износа и старения материальной технической оборудования, призванного обеспечить надежное и эффективное функционирование системы УВД. Сейчас многие системы работают вне пределов своего проектного срока действия, на продленном ресурсе. Серьезное беспокойство вызывает факт дальнейшего увеличения доли метеоприборов и оборудования, выработавших установленные ресурсы. Такая же ситуация сложилась с радиотехническими средствами УВД, около 80 % которых требуют замены. По причине длительной их эксплуатации увеличилось количество неисправностей и время на их устранение, что в свою очередь сказывается на уровне надежности всей системы УВД в целом.

К проблеме технического старения средств УВД в ближайшем будущем может добавиться еще одна – нехватка кадров. Для подготовки квалифицированного диспетчера требуется ни год, и ни два. По статистике, уже в 2000 году средний возраст диспетчеров УВД "перешагнул" отметку в 40 лет, и если учесть, что пенсионный возраст у диспетчеров составляет 50 лет у мужчин и 45 лет у женщин, то тенденция к "старению" диспетчерского состава является серьезной проблемой.

Очевидно, что открытие новых трасс через воздушное пространство РФ, увеличение интенсивности пролетов через него иностранных воздушных судов способно принести системе ОВД страны дополнительные доходы и послужить одним из толчков для ее дальнейшего развития. Наиболее близким к реализации является международный проект беспосадочных полетов по маршрутам, проложенным через Северный полюс. С 1 января 2001 года началось использование кроссполярных трасс при полетах из Северной Америки в Азию и обратно. Ожидается, что в ближайшие 10 лет движение по кроссполярным трассам будет стабильно расти и приносить нашей стране в виде аэронавигационных сборов более 25 млн. долл. в год, увеличение интенсивности движения по этим трассам специалистами оценивается никак не ниже 5% в год.

Таким образом, система УВД России имеет потенциал для развития и это должно стать одной из стратегических задач развития ГА.

УДК 629.7.087

Ишков С.А., Панина О.С.

ВЫВОД УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ СВЯЗКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И ТОЧЕЧНОЙ МАССЫ

Рассматривается плоское движение в центральном гравитационном поле связки твердого тела (космической станции) массой M и точечной массы (привязной капсулы) m , соединенных упругим невесомым тросом длиной l , причем длина троса в процессе движения может изменяться с течением времени (рис. 1).

На рис. 1 обозначено: G – центр масс системы; O_1 – центр Земли; R – радиус-вектор центра масс, Gx_u – орбитальная система координат, ось Gx направлена по геоцентрическому радиус-вектору точки G , ось Gy – по трансверсали к орбите; O – центр масс твердого тела; $Ox_1y_1z_1$ – система координат, жестко связанная с твердым телом, оси которой совпадают с главными осями инерции тела. Пусть точка крепления троса лежит на одной из главных центральных осей инерции космической станции (КС). Расстояние от центра масс твердого тела до точки крепления троса к корпусу КС равно l_0 (рис. 1). A, B, C – главные центральные мо-